

PAT-NO: JP411025999A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11025999 A
TITLE: SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

PUBN-DATE: January 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIGEHISA, TAKASHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KYOCERA CORP	N/A

APPL-NO: JP09173844

APPL-DATE: June 30, 1997

INT-CL (IPC): H01M008/02 , H01M008/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell small in the electric resistance of an electro-conductive member, and excellent in electric conductivity between the conductive member and a fuel electrode.

SOLUTION: This fuel cell is equipped with plural fuel cells 1 formed by an air electrode 2 on one side face of a cylindrical solid electrolyte 3 and a fuel electrode 4 on the other side face having an inter-connector 5 electrically connected to the air electrode 2 or the fuel electrode 4, and an electrical-conductive member 10 electrically connecting the inter-connector 5 of the fuel cell 1 and the air electrode 2 or the fuel electrode 4 of the other fuel cell 1 to each other. The electrical-conductive member 10 is formed by folding an electrical-conductive sheet made of the metal fiber aggregate containing Ni as the main component several times.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-25999

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 M 8/02
8/12

識別記号

F I

H 01 M 8/02
8/12

Y

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-173844

(22)出願日

平成9年(1997)6月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72)発明者 重久 高志

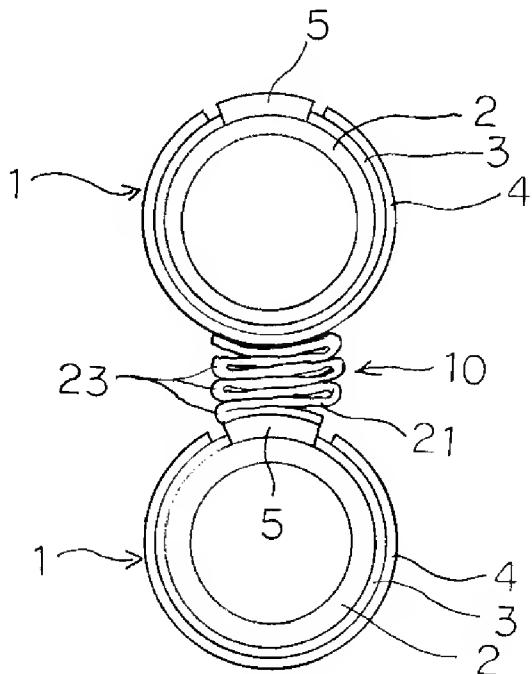
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(54)【発明の名称】 固体電解質型燃料電池

(57)【要約】

【課題】導電部材の電気抵抗が小さく、導電部材と燃料極等との電気的導通が良好な燃料電池を提供する。

【解決手段】円筒状の固体電解質3の片面に空気極2を、他面に燃料極4を形成してなり、空気極2または燃料極4に電気的に接続されるインターフェクタ5を有する複数の燃料電池セル1と、該燃料電池セル1のインターフェクタ5と他の燃料電池セル1の空気極2または燃料極4とを電気的に接続する導電部材10とを具備してなる燃料電池において、導電部材10がNiを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成してなるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】円筒状の固体電解質の片面に空気極を、他面に燃料極を形成してなり、前記空気極または前記燃料極に電気的に接続されるインターロネクタを有する複数の燃料電池セルと、該燃料電池セルのインターロネクタと他の燃料電池セルの前記空気極または前記燃料極とを電気的に接続する導電部材とを具備してなる固体電解質型燃料電池において、前記導電部材がNiを主成分とする金属纖維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成してなることを特徴とする固体電解質型燃料電池。

【請求項2】空気極または燃料極に当接する導電部材の一方の端面に、前記空気極または前記燃料極の外面形状に合致する凹部を形成するとともに、インターロネクタに当接する導電部材の他方の端面に、前記インターロネクタの外面形状に合致する凹部を形成してなることを特徴とする請求項1記載の固体電解質型燃料電池。

【請求項3】導電部材の厚みが1～8mmであることを特徴とする請求項1または2記載の固体電解質型燃料電池。

【請求項4】導電シートの厚みが3mm以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の固体電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体電解質型燃料電池に係わり、特に、複数の燃料電池セルを電気的に接続する際の導電部材を改良した固体電解質型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は従来の円筒型の固体電解質型燃料電池セルを示すもので、円筒型燃料電池セル1は、例えば、LaMnO₃系材料からなる円筒状の空気極2の表面にY₂O₃安定化ZrO₂からなる固体電解質3を被覆し、この固体電解質3の表面にNi—ジルコニア系の燃料極4が被覆されており、LaCrO₃系よりなるインターロネクタ5の緻密質な膜が空気極2に接続され、外部に露出している。

【0003】そして、燃料電池セル1は、図5に示すように、上下左右方向の燃料電池セル1同士が導電部材10を介して電気的に接続されている。即ち、左右方向に隣接する燃料電池セル1の燃料極4同士が導電部材10により電気的に接続されている。

【0004】また、図5における上下方向の燃料電池セル1同士は、一方の燃料電池セル1の燃料極4と、他方の燃料電池セル1のインターロネクタ5との間に、Niを主成分とする金属纖維の集合体による一枚の導電シートからなる導電部材10が配置され、この導電部材10により、一方の燃料電池セル1の燃料極4と、他方の燃料電池セル1のインターロネクタ5が電気的に導通し

ている。図示しないが、集電材—インターロネクタ、集電材—燃料極もNi金属纖維からなる導電部材10により接続されている。

【0005】導電部材10を設ける理由は、燃料電池セル1相互間の電気的な導通と燃料電池セル1相互間の機械的な応力緩和にある。このため、導電部材10はガスの透過性があり、弾力性のある金属纖維の集合体が用いられている。また導電部材10の金属纖維の材料としては、雰囲気が水素雰囲気から発電によって生じた水蒸気を含む雰囲気まで安定であるという理由から、Ni金属が利用されている。

【0006】燃料電池は、図5に示したような燃料電池セル1同士が電気的に接続されたスタックを作製し、これらを複数組合せるとともに、その集合体の両端（正極側および負極側）に集電部材を配置して構成される。

【0007】燃料電池は、図4に示したように、燃料電池セル1の空気極2側に酸素を含有するガス、たとえば空気6を流し、燃料極4側に燃料、例えは水素7を流しながら、1000°C近傍の温度で発電する。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】Ni金属纖維からなる導電部材10は、セル1間の電気的な導通を行うことが一つの役割であるため、導電部材10の電気抵抗による損失は小さい方がよく、本来なら緻密質であることが望まれる。一方、発電時においては燃料極4に十分な水素ガスを効率よく供給しなければならず、導電部材10は水素ガスが十分に透過できるように、ポーラスであることが望まれる。このように相反する要求のため、スタック化した場合には、セル1の性能を十分に発揮できない

30 という問題があった。

【0009】また、導電部材10は、インターロネクタ5、燃料極4および集電材と接触するが、これらの界面では圧接しただけであり、導電部材10は一枚の導電シートから形成されていたので接触界面での電気的な導通が弱く、スタック化した場合にセル1の性能を十分に発揮できず、また、セル1の間に機械的な力が作用した場合には、導電部材10によるセル1の間の応力緩和のためのクッション性が不足していた。

【0010】本発明は、導電部材の電気抵抗が小さく、40 導電部材と燃料極等との電気的導通が良好であるとともに、セル間の応力緩和のためのクッション性を充分付与できる固体電解質型燃料電池を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の固体電解質型燃料電池は、円筒状の固体電解質の片面に空気極を、他面に燃料極を形成してなり、前記空気極または前記燃料極に電気的に接続されるインターロネクタを有する複数の燃料電池セルと、該燃料電池セルのインターロネクタと他の燃料電池セルの前記空気極または前記燃料極とを電

気的に接続する導電部材とを具備してなる固体電解質型燃料電池において、前記導電部材がNiを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成してなるものである。

【0012】ここで、空気極または燃料極に当接する導電部材の一方の端面に、空気極または燃料極の外面形状に合致する凹部を形成するとともに、インターロネクタに当接する導電部材の他方の端面に、インターロネクタの外面形状に合致する凹部を形成してなることが望ましい。また、導電部材の厚みが1～8mmであることが望ましい。さらに、導電シートの厚みが3mm以下であることが望ましい。

【0013】

【作用】燃料電池セルをスタック化する上で最も重要なことはセル間を電気的な損失がなく接合することである。そのため接合部材にはそれ自身の抵抗が小さいことと接合の界面において接触抵抗が小さいことが要求される。それ自身の抵抗が小さいためには、抵抗率の小さい緻密質な部材を用いるべきである。しかしながら燃料電池セルでは燃料ガスがその性能を大きく左右するのでそのガスを遮断してはならない。また、セル間の応力緩和のため十分なクッション性を持たなくてはならない。

【0014】本発明の固体電解質型燃料電池では、導電部材が一枚の導電シートを折り畳むことにより形成されているので、セル間の応力緩和のため十分なクッション性を有することができ、セル相互間に機械的な応力が作用した場合でもその応力を緩和することができる。また、導電部材は一枚の導電シートから形成されているために、導電部材間に電気的な損失を抑制できる。さらに、上記のように十分なクッション性を有するため、燃料極やインターロネクタとの接触する面では、これら燃料極やインターロネクタが導電部材を圧接し、接触面積を大きくすることができ、電気的な導通を向上することができる。

【0015】さらに、導電部材が一枚の導電シートを折り畳むことにより形成されているので、燃料極やインターロネクタと接触する端面に、これらの外面形状に合わせて凹部を形成することにより、より接触面積を大にし、これにより、接触抵抗の低減が可能となる。

【0016】また、導電部材の厚みを1～8mmとすることにより、セルの反りや熱応力等の機械的、熱的応力を充分に吸収するクッション性を有することができる。

【0017】さらに、導電シートの厚みを3mm以下とすることにより、折り畳んだ導電シート同士の接触を向上することができ、接触抵抗の低減が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の固体電解質型燃料電池は、図5に示したように、複数の燃料電池セル1が電気的に導通して構成されている。燃料電池セル1は、図4に示したように、円筒状の固体電解質3の内面に空気極

2が、外面に燃料極4が形成されており、空気極2に電気的に接続されたインターロネクタが、燃料極4と導通せずに、外部に露出している。

【0019】そして、図5における左右方向に隣接する燃料電池セル1の燃料極4同士が導電部材10により電気的に接続されている。

【0020】一方、図5における上下方向の燃料電池セル1同士は、図1に示すように、上側の燃料電池セル1の燃料極4と、下側の燃料電池セル1のインターロネクタとの間に、Niを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成してなる導電部材10が配置され、この導電部材10により、上側の燃料電池セル1の燃料極4と、下側の燃料電池セル1のインターロネクタが電気的に導通している。この導電部材10は、嵩密度が0.44～2.21g/cm³とされている。

【0021】このように、Niを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電部材10の嵩密度を0.44～2.21g/cm³としたのは、嵩密度が0.44g/cm³よりも小さい場合には導電部材10の電気抵抗が大きく、燃料電池セルをスタック化した場合に十分な出力が得られない。嵩密度が2.21g/cm³を越えると燃料ガスの透過性が悪くなり、接触している燃料極に燃料ガスを供給できず、十分な発電性能が得られない。また、弾力性も低下し、セル間の応力を吸収することができなくなる。導電部材10の嵩密度は、導電部材10の電気抵抗を小さくし、燃料ガスの透過性を向上するという観点から、導電部材10の嵩密度は特に0.44～1.33g/cm³であることが望ましい。

【0022】ここで、導電部材10の嵩密度は0.44～2.21g/cm³である場合には、導電部材10がNi金属である場合の比重の5～25%である。つまり、導電部材10がNi金属の塊からなる場合の比重をρ₁、導電部材10が金属繊維の集合体からなる場合の嵩密度をρ₂とした時、ρ₂/ρ₁が5～25%であることを意味する。導電部材10の嵩密度を0.44～2.21g/cm³と高ぐるためには、Ni金属繊維の集合体（フェルト等）をプレス機により所定圧力により押圧することにより達成できる。ちなみに、Ni金属である場合の比重は8.845であり、通常のNiフェルトの嵩密度は0.35g/cm³であり、導電部材10の嵩密度は、導電部材10がNi金属である場合の比重の4%程度である。金属繊維は、Niを主成分とし、Fe、CoおよびCrのうち少なくとも一種を含有しても良い。

【0023】導電部材10は、図2に示すように、導電シート21を6回折り返したものであり、折り返し部23が6か所形成されている。燃料極4に当接する導電部材10の上側の端面には、上側のセル1の燃料極4の外面形状に合致する凹部24が形成され、下側のセル1の

インターロネクタ5に当接する導電部材10の下側の端面には、インターロネクタ5の外面形状に合致する四部25が形成されており、これらの四部24、25により、導電部材10と、上側のセル1の燃料極4、下側のセル1のインターロネクタ5との接触抵抗を小さくできる。

【0024】また、導電部材10の厚みtは1~8mmであることが望ましい。導電部材10の厚みtが1mm以下になるとセルの反り及び熱応力を吸収できず、機械的、熱的応力に対するクッション性が不足し、発電性能が劣化する。強いてはセルの破壊を招く可能性もある。また8mmより厚くなると、導電部材自信の抵抗が大きくなり、スタッツとしての性能が悪くなる。特に導電部材の厚みtは2~5mmが望ましい。尚、導電部材10の厚みtは、図1の場合には、要するに上側のセル1の燃料極4と下側のセル1のインターロネクタ5との間隔を意味する。

【0025】さらに、導電シートの厚みが3mm以下であることが望ましい。これは、導電シートの厚みが3mmよりも厚くなると折り疊んだ面の接触が悪くなる。特に1~3mmが望ましい。

【0026】導電部材10は、折り返し部23を2~8か所形成するように二つ折りから八つ折りすることが望ましい。折り返さない場合には効果が現れず、八つ折り以上になると、一つの導電部材10の寸法精度を保つことが困難になり、そのため、電気的なショートを引き起こす原因にもなる。特に3つ折りから6つ折りが望ましい。尚、図2は6つ折りの導電部材10である。

【0027】本発明の固体電解質型燃料電池では、導電部材10を、Niを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シート21を6回折り疊んで形成したので、折り疊まない従来の導電部材よりもクッション性が高く、さらに一枚の導電シート21から形成されるので電圧のロスが少なく、1000°Cという高温でも、燃料電池セル1間の接合が良好である。また、セル1間の機械的、熱的応力を吸収することもできる。また一枚の導電シート21から形成されているので、界面の接触抵抗を少なくするためにセル1やインターロネクタの外面形状に合わせて四部24、25を形成することができ、しかもそれ自身の損失が増えることなく良好な接合が行える。

【0028】

【実施例】先ず、La_{0.9} Sr_{0.1} MnO₃ からなる空気極の外面に、純度が99.9%以上で平均粒径が0.5μmのZrO₂ (10モル%Y₂O₃含有) を有するペーストを塗布し、1500°Cで3時間焼成して固体電解質を形成した。この固体電解質表面を研磨し、内部の空気極を露出させ、この露出部分に0.5μmのLa

0.9 Sr_{0.1} CrO₃ からなる溶液を塗布した後、乾燥し、大気中1800°Cで10時間熱処理してインターロネクタを作製した。そして、固体電解質の表面に、インターロネクタと電気的に導通しないように、Ni 80重量%とZrO₂ 20重量%からなる溶液をスクリーン印刷法より塗布した後、乾燥し大気中1200°Cで2時間熱処理して燃料極を作製し、図4に示したような燃料電池セルを作製した。

【0029】このようにして作製された燃料電池セルの10 空気極側に空気を、燃料極側に燃料利用率60%になるように水素を流しながら1000°Cで発電を行い、24時間後の出力を測定したところ、50Wであり、実質的に発電する部分の面積、即ち、空気極と燃料極で挟んだ部分の単位面積当たりの出力は、0.3W/cm²であった。

【0030】また、複数の上記した燃料電池セルを、そのインターロネクタと隣接する燃料電池セルの燃料極との間の距離、および燃料極同士の距離を5mmとし、この間に、平均径20μmのNiからなる金属繊維からなり、表1に示すようなシート厚を有し、嵩密度が0.88g/cm³の導電シートを用い、この導電シートを表1に示した数の折り返し部を形成するように折り疊んで形成した、幅10mm、長さ50cm、厚み5mmの導電部材を配置し、図3(a)に示すような2個の燃料電池セルを直列に接続したスタッツ(表中では2直と記す)、図3(b)に示すように4個の燃料電池セルを直列と並列に接続したスタッツ(表中では2直2平と記す)を作製した。尚、導電部材の燃料極と当接する側の端面は、図1および図2に示すように、燃料極の外面形状に合致する四部が形成されており、インターロネクタと当接する側の端面は、インターロネクタの外面形状と合致する四部が形成されている。

【0031】次に、電流取り出し用のNi金属板と電圧端子をスタッツに取り付け、炉内に投入し、1000°Cまで昇温し、セル内部に空気を、セル外部に燃料利用率60%となるように水素を流しながら発電を行いスタッツの発電出力を測定した。

【0032】その後、スタッツの単位面積当たりの出力を、上記燃料電池セル一本の場合の単位面積当たりの出力と比較し、性能の評価を行った。スタッツの単位面積当たりの出力が、燃料電池セル一本の場合の単位面積当たりの出力の80%以上である場合が、導電部材での性能劣化がないものと判断した。これらの結果を表1に示す。

【0033】

【表1】

試料 No.	導電シート 厚み (mm)	折り返 し部数	導電部材 厚み (mm)	スタック状態	1セル当たり出力比 (%)
* 1	0.5	1	0.5	2直	60
2	0.5	2	1	2直	82
3	0.5	3	1.5	2直	85
4	0.5	4	2	2直	92
5	0.5	5	2.5	2直	90
6	0.5	6	3	2直	87
7	0.5	7	3.5	2直	86
8	0.5	8	4	2直	85
9	1	2	2	2直	85
10	1	3	3	2直	90
11	1	4	4	2直	93
12	1	5	5	2直	95
13	1	6	6	2直	90
14	1	7	7	2直	85
15	1	8	8	2直	84
16	1	10	10	2直	80
17	1	2	2	2直2平	83
18	1	4	4	2直2平	90
19	1	6	6	2直2平	88
20	1	8	8	2直2平	81
21	1.5	2	3	2直2平	88
22	1.5	3	4.5	2直2平	90
23	1.5	4	6	2直2平	82
24	2	2	4	2直2平	90
25	2	3	6	2直2平	90
*26	3	1	3	2直2平	72
27	3	2	6	2直2平	83

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0034】この表1から、導電部材が一枚の導電シートである従来の場合の出力比が60%である（試料No.1）のに対して、導電部材を、Niを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成した本発明の試料では、出力比が80%以上であり、導電部材による性能劣化が小さいことが判る。

【0035】

【発明の効果】本発明の固体電解質型燃料電池では、導電部材を、Niを主成分とする金属繊維の集合体からなる導電シートを複数回折り畳んで形成したので、一枚の導電シートを折り畳むことによりクッション性を向上させ、セル間に生じる応力を緩和することができ、かつ一枚の導電シートから形成されているために、電気的な損失を押さえることができ、さらに薄い導電シートの複合体であるために、セルとの接触面において、セルの形状に合わせて接合でき、接触抵抗の低減が可能となる。従って、本発明の固体電解質型燃料電池では、燃料電池セルの性能を十分発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

* 【図1】本発明の固体電解質型燃料電池のセルを導電部材により接続した状態を示す説明図である。

【図2】図1の固体電解質型燃料電池の導電部材を示す説明図である。

【図3】実施例における燃料電池の2直スタッカ（a）および2直2平スタッカ（b）を説明するための模式図である。

【図4】従来の固体電解質型燃料電池セルを示す斜視図である。

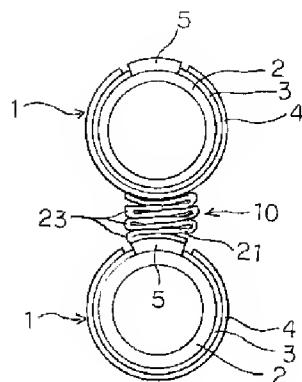
40 【図5】図4の燃料電池セルを9個接続したスタッカを示す説明図である。

【符号の説明】

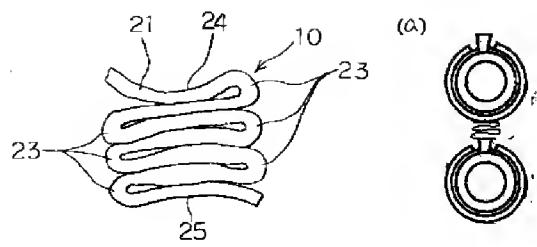
- 1 ··· 燃料電池セル
- 2 ··· 空気極
- 3 ··· 固体電解質
- 4 ··· 燃料極
- 5 ··· インイターコネクタ
- 10 ··· 導電部材

*

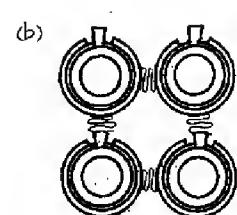
【図1】



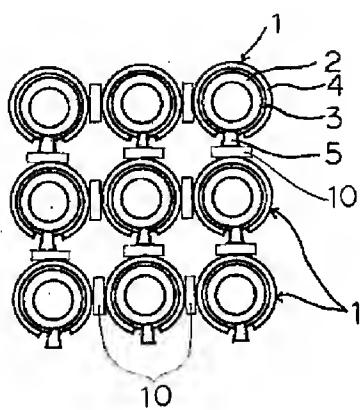
【図2】



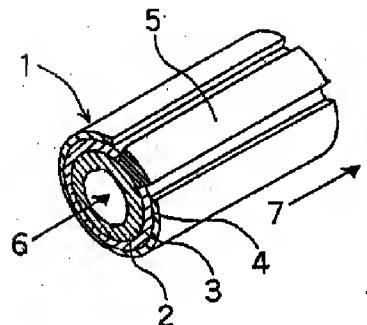
【図3】



【図5】



【図4】



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPI, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (***)�.
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:26:48 JST 01/06/2010

Dictionary: Last updated 12/14/2009 / Priority: 1. Electronic engineering / 2. Chemistry

CLAIM + DETAILED DESCRIPTION

[Claim(s)]

[Claim 1]two or more fuel cell cells which have INTAKONEKUTA which looks an air pole like [one side of a cylindrical solid electrolyte] on the other hand, forms a fuel electrode, and is electrically connected to said air pole or said fuel electrode.

A conductive member which electrically connects said air pole or said fuel electrode of INTAKONEKUTA of this fuel cell cell, and other fuel cell cells.

An electric conduction sheet which is the solid oxide fuel cell provided with the above, and consists of an aggregate of a metal fiber to which said conductive member uses nickel as the main ingredients is folded up two or more times, and is formed.

[Claim 2]While forming a crevice corresponding to outside shape of said air pole or said fuel electrode in one end face of a conductive member which contacts an air pole or a fuel electrode, The solid oxide fuel cell according to claim 1 which forms a crevice corresponding to outside shape of said INTAKONEKUTA in an end face of another side of a conductive member which contacts INTAKONEKUTA, and is characterized by things.

[Claim 3]The solid oxide fuel cell according to claim 1 or 2, wherein thickness of a conductive member is 1-8 mm.

[Claim 4]The solid oxide fuel cell according to any one of claims 1 to 3, wherein thickness of an electric conduction sheet is 3 mm or less.

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention]This invention relates to the solid oxide fuel cell which improved the conductive member at the time of electrically connecting two or more fuel cell cells especially

with respect to a solid oxide fuel cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 shows the conventional cylindrical solid oxide fuel cell cell, and, [the cylindrical fuel cell cell 1] for example, a LaMnO_3 system – the solid electrolyte 3 which becomes the surface of the cylindrical air pole 2 which consists of materials from Y_2O_3 stabilization ZrO_2 is covered, and the fuel electrode 4 of a nickel-zirconia system is covered by the surface of this solid electrolyte 3.

It was connected to the air pole 2 and precise ***** of INTAKONEKUTA 5 which consists of a LaCrO_3 system is outside exposed.

[0003] And as the fuel cell cell 1 is shown in drawing 5, fuel cell cell 1 comrades of the direction of four directions are electrically connected via the conductive member 10. That is, fuel electrode 4 comrades of the fuel cell cell 1 which adjoins a horizontal direction are electrically connected by the conductive member 10.

[0004] [fuel cell cell 1 comrades of the up-and-down direction in drawing 5] [between the fuel electrode 4 of one fuel cell cell 1, and INTAKONEKUTA 5 of the fuel cell cell 1 of another side] The conductive member 10 which consists of an electric conduction sheet of one sheet by the aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients has been arranged, and the fuel electrode 4 of one fuel cell cell 1 and INTAKONEKUTA 5 of the fuel cell cell 1 of another side have flowed electrically by this conductive member 10. Although not illustrated, current collection material-INTAKONEKUTA and a current collection material-fuel electrode are also connected by the conductive member 10 which consists of Ni-metal textiles.

[0005] The Reason for forming the conductive member 10 is in the electric conduction between fuel cell cell 1, and the mechanical stress relaxation between fuel cell cell 1. For this reason, the conductive member 10 has the permeability of gas and the aggregate of the elastic metal fiber is used. Since it says that atmosphere is stable as a material of the metal fiber of the conductive member 10 to the atmosphere containing the steam produced from a hydrogen atmosphere by power generation, the Ni metal is used.

[0006] A collecting member is arranged to the both ends (an anode side and the negative electrode side) of the aggregate, and a fuel cell is constituted while fuel cell cell 1 comrades as shown in drawing 5 produce the electrically connected stack and double two or more sets of these.

[0007] A fuel cell is generated at the temperature of about 1000 **, passing the gas 6 which contains oxygen in the air pole 2 side of the fuel cell cell 1, for example, air, and pouring the fuel 7, for example, hydrogen, to the fuel electrode 4 side, as shown in drawing 4.

[0008]

[Problem to be solved by the invention] Since it is one role that the conductive member 10 which consists of Ni-metal textiles performs electric conduction between the cells 1, the loss by the electric resistance of the conductive member 10 is wanted to be quality of precise, if the smaller one is good and original. On the other hand, at the time of power generation, sufficient hydrogen gas for the fuel electrode 4 must be supplied efficiently, and hydrogen gas can fully penetrate the conductive member 10 -- as -- porous ***** -- things are desired. When it stack-ized for a demand opposite in this way, there was a problem that performance of the cell 1 could not fully be demonstrated.

[0009] Although the conductive member 10 contacts INTAKONEKUTA 5, the fuel electrode 4, and current collection material, [the conductive member] Since it only welded by pressure in these interfaces and the conductive member 10 was formed from the electric conduction sheet of one sheet, the electric conduction in a contact interface is weak, When the performance of the cell 1 cannot fully be demonstrated when it stack-izes, and mechanical power acts between the cells 1, the cushioning properties for the stress relaxation between the cells 1 by the conductive member 10 are insufficient.

[0010] The purpose of this invention is as follows.

The electric resistance of a conductive member is small and the electrical connection of a conductive member, a fuel electrode, etc. be good.

Provide the solid oxide fuel cell which can give enough the cushioning properties for the stress relaxation between cells.

[0011]

[Means for solving problem] the solid oxide fuel cell of this invention looking an air pole like [one side of a cylindrical solid electrolyte] on the other hand, forming a fuel electrode, and, [a solid oxide fuel cell] [fuel cell cells / which have INTAKONEKUTA electrically connected to said air pole or said fuel electrode / two or more] In the solid oxide fuel cell possessing the conductive member which electrically connects said air pole or said fuel electrode of INTAKONEKUTA of this fuel cell cell, and other fuel cell cells, Said conductive member folds up the electric conduction sheet which consists of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients two or more times, and forms it.

[0012] While forming the crevice corresponding to the outside shape of an air pole or a fuel electrode in one end face of the conductive member which contacts an air pole or a fuel electrode here, forming the crevice corresponding to the outside shape of INTAKONEKUTA in the end face of another side of the conductive member which contacts INTAKONEKUTA has desirable things. It is desirable for the thickness of a conductive member to be 1-8 mm. It is desirable for the thickness of an electric conduction sheet to be 3 mm or less.

[0013]

[Function]When stack-izing a fuel cell cell, the most important thing is there being no electric loss and joining between cells. Therefore, it is required for a joining member in that resistance of itself is small, and the interface of junction that contact resistance should be small. In order for resistance of itself to be small, the precise **** member with small specific resistance should be used. However, in a fuel cell cell, since fuel gas influences the performance greatly, don't intercept the gas. It must have sufficient cushioning properties for the stress relaxation between cells.

[0014]In the solid oxide fuel cell of this invention, since it is formed when a conductive member folds up the electric conduction sheet of one sheet, it can have sufficient cushioning properties for the stress relaxation between cells, and even when mechanical stress acts between cells, the stress can be eased. Since the conductive member is formed from the electric conduction sheet of one sheet, it can control an electric loss between conductive members. Since it has cushioning properties sufficient as mentioned above, in a fuel electrode or the field with INTAKONEKUTA which contacts, these fuel electrodes and INTAKONEKUTA can weld a conductive member by pressure, a contact area can be enlarged, and electric conduction can be improved.

[0015]Since it is formed when a conductive member folds up the electric conduction sheet of one sheet, by forming a crevice in the end face in contact with a fuel electrode or INTAKONEKUTA according to the outside shape of these, a contact area is enlarged more and, thereby, reduction of contact resistance is attained.

[0016]It can have cushioning properties which fully absorb mechanical and thermal stress, such as curvature of a cell, and thermal stress, by the thickness of a conductive member being 1-8 mm.

[0017]By the thickness of an electric conduction sheet being 3 mm or less, contact of the folded-up electric conduction sheets can be improved and reduction of contact resistance is attained.

[0018]

[Mode for carrying out the invention]Two or more fuel cell cells 1 flow electrically, and the solid oxide fuel cell of this invention is constituted, as shown in drawing 5. As the fuel cell cell 1 was shown in drawing 4, the air pole 2 is formed in the inside of the cylindrical solid electrolyte 3, and the fuel electrode 4 is formed outside.

INTAKONEKUTA 5 electrically connected to the air pole 2 is outside exposed, without flowing with the fuel electrode 4.

[0019]And fuel electrode 4 comrades of the fuel cell cell 1 which adjoins the horizontal direction in drawing 5 are electrically connected by the conductive member 10.

[0020]On the other hand, [fuel cell cell 1 comrades of the up-and-down direction in drawing 5]

As shown in drawing 1, [between the fuel electrode 4 of the upper fuel cell cell 1, and INTAKONEKUTA 5 of the lower fuel cell cell 1] The conductive member 10 which folds up the electric conduction sheet which consists of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients two or more times, and forms it has been arranged, and the fuel electrode 4 of the upper fuel cell cell 1 and INTAKONEKUTA 5 of the lower fuel cell cell 1 have flowed electrically by this conductive member 10. As for this conductive member 10, bulk density is made into $0.44 - 2.21 \text{ g/cm}^3$.

[0021][thus having made into $0.44 - 2.21 \text{ g/cm}^3$ bulk density of the conductive member 10 which consists of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients]

When bulk density is lower than 0.44 g/cm^3 , the electric resistance of the conductive member 10 is large, and sufficient output is not obtained when a fuel cell cell is stack-ized. If bulk density exceeds 2.21 g/cm^3 , the permeability of fuel gas will worsen, fuel gas cannot be supplied to the fuel electrode which touches, and sufficient power generation performance will not be obtained. Elasticity also declines and it becomes impossible to absorb the stress between cells. As for especially the bulk density of the viewpoint that the bulk density of the conductive member 10 makes electric resistance of the conductive member 10 small, and improves the permeability of fuel gas to the conductive member 10, it is desirable that it is $0.44 - 1.33 \text{ g/cm}^3$.

[0022]Here, the bulk density of the conductive member 10 is 5 to 25% of specific gravity in case the conductive member 10 is a Ni metal, when it is $0.44 - 2.21 \text{ g/cm}^3$. That is, when bulk density in case ρ_1 and the conductive member 10 consist specific gravity in case the

conductive member 10 consists of a lump of a Ni metal of an aggregate of a metal fiber is made into ρ_2 , it means that ρ_2/ρ_1 is 5 to 25%. In order to make bulk density of the

conductive member 10 high with $0.44 - 2.21 \text{ g/cm}^3$, a pressing machine can attain the aggregates (felt etc.) of Ni-metal textiles by pressing with specified pressure. Incidentally the specific gravity in the case of being a Ni metal is 8.845, the bulk density of usual nickel felt is 0.35 g/cm^3 , and the bulk density of the conductive member 10 is about 4% of specific gravity in case the conductive member 10 is a Ni metal. A metal fiber may use nickel as the main ingredients, and may contain a kind at least among Fe, Co, and Cr.

[0023]The conductive member 10 turns up the electric conduction sheet 21 6 times, as shown in drawing 2, and the six parts 23 are formed by return. The crevice 24 corresponding to the outside shape of the fuel electrode 4 of the upper cell 1 is formed in the end face above the conductive member 10 which contacts the fuel electrode 4, and the crevice 25 corresponding to the outside shape of INTAKONEKUTA 5 is formed in the end face below the conductive member 10 which contacts INTAKONEKUTA 5 of the lower cell 1.

Contact resistance of the conductive member 10 and INTAKONEKUTA 5 of the fuel electrode 4 of the upper cell 1 and the lower cell 1 can be made small by these crevices 24 and 25.

[0024]As for thickness t of the conductive member 10, it is desirable that it is 1-8 mm. If thickness t of the conductive member 10 is set to 1 mm or less, the curvature and thermal stress of a cell cannot be absorbed, but the cushioning properties to mechanical and thermal stress run short, and power generation performance deteriorates. Destruction of a cell may be caused if it forces. If it becomes thicker than 8 mm, resistance of conductive member confidence will become large and the performance as a stack will worsen. As for especially thickness t of a conductive member, 2-5 mm is desirable. In the case of drawing 1, in short, thickness t of the conductive member 10 means the gap of the fuel electrode 4 of the upper cell 1, and INTAKONEKUTA 5 of the lower cell 1.

[0025]It is desirable for the thickness of an electric conduction sheet to be 3 mm or less. Contact of the field folded up when, as for this, the thickness of the electric conduction sheet became thicker than 3 mm worsens. 1-3 mm is especially desirable.

[0026]As for the conductive member 10, it is desirable to carry out an octavo from double fold so that the 2-8 parts 23 may be formed by return. If an effect does not show up but it becomes more than an octavo in not turning up, it will become difficult to maintain the dimensional accuracy of the one conductive member 10, therefore it will also become a cause which causes electric short-circuit. 6 folds are [especially three] desirable just then. Drawing 2 is the conductive member 10 of 6 folds.

[0027]Since the electric conduction sheet 21 which consists the conductive member 10 of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients in the solid oxide fuel cell of this invention was folded up 6 times and formed, Since cushioning properties are high and are formed from the electric conduction sheet 21 of one more sheet rather than the conventional conductive member which is not folded up, there are few losses of voltage, and junction between the fuel cell cells 1 is good also at the high temperature of 1000 **. The mechanical and thermal stress between the cells 1 is also absorbable. Since it is formed from the electric conduction sheet 21 of one sheet, good junction can be performed without being able to form the crevices 24 and 25 according to the cell 1 or the outside shape of INTAKONEKUTA, and moreover a loss of itself increasing, in order to lessen contact resistance of an interface.

[0028]

[Working example]First, purity applied the paste which has ZrO_2 (10 mol % Y_2O_3 content) whose mean particle diameter is 0.5 micrometer at not less than 99.9% to the external surface of the air pole which consists of $La_{0.9}Sr_{0.1}MnO_3$, calcinated on it at 1500 ** for 3 hours, and formed the solid electrolyte in it. This solid electrolyte surface is ground, the internal air pole

was exposed, after applying the solution which becomes this exposed portion from 0.5 micrometer $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{CrO}_3$, it dried, it heat-treated at 1800 ** among the atmosphere for 10 hours, and INTAKONEKUTA was produced. And so that it may not flow electrically with INTAKONEKUTA on the surface of a solid electrolyte, After applying the solution which consists of 80 weight % of nickel, and ZrO_2 20 weight % from screen printing, it dried, it heat-treated at 1200 ** among the atmosphere for 2 hours, the fuel electrode was produced, and the fuel cell cell as shown in drawing 4 was produced.

[0029]Thus, it generates electricity at 1000 **, passing hydrogen so that it may become 60% of fuel utilization about air at the air pole side of the produced fuel cell cell at the fuel electrode side, When the output 24 hours after was measured, it was 50W and the output per area of the portion generated substantially, i.e., the unit area of the portion pinched with the air pole and the fuel electrode, was $0.3\text{W}/\text{cm}^2$.

[0030]The distance between the fuel electrodes of the fuel cell cell which adjoins the INTAKONEKUTA in two or more above-mentioned fuel cell cells, and the distance of fuel electrodes shall be 5 mm, and in the meantime, Consist of a metal fiber which consists of nickel with a mean diameter of 20 micrometers, and it has sheet thickness as shown in Table 1, . Folded up and formed so that bulk density might form a number of cuff parts which showed this electric conduction sheet in Table 1 using the electric conduction sheet of $0.88\text{ g}/\text{cm}^3$. the stack (the inside of front -- 2 -- it is described that it is direct) which connected two fuel cell cells as arranged a conductive member (10 mm in width, 50 cm in length, and 5 mm in thickness) and shown in drawing 3 (a) in series. The stack (in front, it is described as 2 direct 2 common) which connected four fuel cell cells to series and parallel as shown in drawing 3 (b) was produced. As the end face of the side which contacts the fuel electrode of a conductive member is shown in drawing 1 and drawing 2, the crevice corresponding to the outside shape of a fuel electrode is formed.

As for the end face of the side which contacts INTAKONEKUTA, the outside shape and agreement ***** of INTAKONEKUTA are formed.

[0031]Next, the Ni-metal board and voltage terminal for current extraction were attached to the stack, it supplied in the furnace, and temperature up was carried out to 1000 **, inside the cell, it generated electricity passing hydrogen so that it may become 60% of fuel utilization to the cell exterior about air, and the power generation output of the stack was measured.

[0032]Then, the performance was evaluated, measuring the output per unit area of a stack with the output per unit area in the case of the one above-mentioned fuel cell cell. The case where the outputs per unit area of a stack were not less than 80% of outputs per unit area in the case of one fuel cell cell judged it as the thing without the performance degradation in a

conductive member. These results are shown in Table 1.

[0033]

[Table 1]

試料 No.	導電シート 厚み (mm)	折り返 し部数	導電部材 厚み (mm)	スタック状態	1t当たり出力比 (%)
* 1	0.5	1	0.5	2直	60
2	0.5	2	1	2直	82
3	0.5	3	1.5	2直	85
4	0.5	4	2	2直	92
5	0.5	5	2.5	2直	90
6	0.5	6	3	2直	87
7	0.5	7	3.5	2直	86
8	0.5	8	4	2直	85
9	1	2	2	2直	85
10	1	3	3	2直	90
11	1	4	4	2直	93
12	1	5	5	2直	95
13	1	6	6	2直	90
14	1	7	7	2直	85
15	1	8	8	2直	84
16	1	10	10	2直	80
17	1	2	2	2直2平	83
18	1	4	4	2直2平	90
19	1	6	6	2直2平	88
20	1	8	8	2直2平	81
21	1.5	2	3	2直2平	88
22	1.5	3	4.5	2直2平	90
23	1.5	4	6	2直2平	82
24	2	2	4	2直2平	90
25	2	3	6	2直2平	90
*26	3	1	3	2直2平	72
27	3	2	6	2直2平	83

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

[0034]As opposed to that whose power ratio in the former this table 1 to whose conductive member is an electric conduction sheet of one sheet is 60% (sample No.1), In the sample of this invention which folded up the electric conduction sheet which consists a conductive member of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients two or more times, and formed it, a power ratio is not less than 80%, and it turns out that the performance degradation by a conductive member is small.

[0035]

[Effect of the Invention]Since the electric conduction sheet which consists a conductive member of an aggregate of the metal fiber which uses nickel as the main ingredients in the

solid oxide fuel cell of this invention was folded up two or more times and formed. Since cushioning properties can be raised, and the stress produced between cells can be eased and it is formed from the electric conduction sheet of one sheet by folding up the electric conduction sheet of one sheet, An electric loss can be pressed down, since it is a complex of a still thinner electric conduction sheet, in a contact surface with a cell, it can join according to the shape of a cell and reduction of contact resistance is attained. Therefore, in the solid oxide fuel cell of this invention, the performance of a fuel cell cell can be demonstrated enough.

[Translation done.]